
Dokumentacja projektowa instalacji fotowoltaicznej PV

Nazwa projektu:	Dachowa mikroinstalacja fotowoltaiczna (PV) o łącznej mocy 8,46 kWp	
Adres:	
Inwestor:	
PROJEKTANT		
Instalacje fotowoltaiczne (PV)	mgr. inż. Dominik Gagatko upewnienia: OZE-W/22/000145/18	

Wrzesień 2023



Spis treści

1. Część ogólna.....	3
1.1. Przedmiot opracowania.....	3
1.2. Podstawa opracowania.....	3
1.3. Zakres opracowania.....	3
1.4. Podstawowe normy, przepisy i dokumenty techniczne.....	4
2. Schemat instalacji.....	5
3. Opis instalacji wraz z parametrami technicznymi urządzeń.....	6
3.1. Założenia projektowe.....	6
3.2. Moduły fotowoltaiczne.....	6
3.3. Inwerter/falownik sieciowy.....	7
3.4. Analiza przedwdrożeniowa.....	8
3.5 Konstrukcja wsporcza.....	11
3.6. Instalacja uziemiająca – instalacja odgromowa.....	14
3.7. Ochrona przeciwprzepięciowa i przetężeniowa instalacji fotowoltaicznej.....	14
3.8. Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej.....	15
3.9. Zabezpieczenie falownika.....	16
3.10. Przewody DC i AC.....	16
3.11. Lokalizacja falownika/inwertera.....	17
3.12. Prowadzenie kabli.....	17
4. Uwagi końcowe.....	18
5. Zestawienie materiałów.....	19
6. Spis załączników.....	20

Załączniki



1. Część ogólna

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt systemu dachowej mikroinstalacji fotowoltaicznej PV o łącznej mocy 8,46 kWp, służącej do produkcji energii elektrycznej z odnawialnego źródła - energii słonecznej. W skład systemu wchodzić będzie: instalacja elektryczna prądu stałego (DC) i prądu przemiennego (AC), falownik (inwerter) DC/AC, zabezpieczenia oraz zespół modułów fotowoltaicznych zlokalizowanych na dachu budynku w miejscowości, gm., woj., działka nr.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania części formalnej jest zlecenie inwestora oraz:

- Uzgodnienia z inwestorem
- Normy i przepisy energetyczne
- Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej
- Standardy budowy systemów elektroenergetycznych rekomendowanych w

1.3. Zakres opracowania

W zakresie opracowania wchodzi projektowanie następujących urządzeń instalacji:

- Projekt instalacji fotowoltaicznej wraz z zabudową, w skład której wchodzi: moduły fotowoltaiczne PV wraz z systemem montażowym, kable łączące poszczególne moduły, instalacja elektryczna AC i DC, skrzynki przyłączeniowe oraz falownik
- Zabezpieczeń przeciwpożarowych, przepięciowych i odgromowych

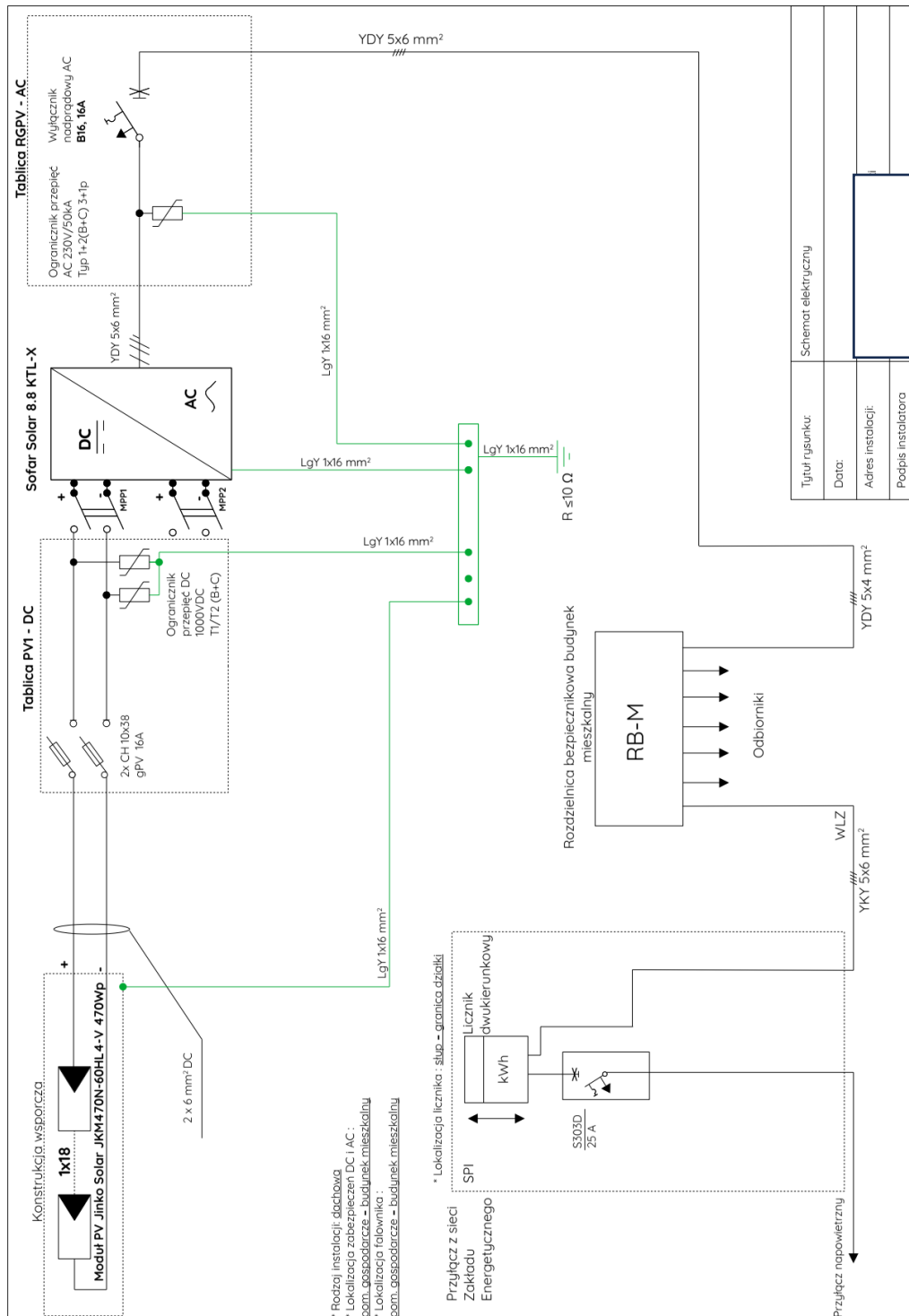


1.4. Podstawowe normy, przepisy i dokumenty techniczne

- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
- Prawo budowlane z 07.07.1994 (Dz. U. Nr 89) z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 1997 r. Nr 54 poz. 348) wraz z późniejszymi zmianami
- Instrukcja Ruchu i Eksploatacji
- Karty katalogowe i instrukcje obsługi zastosowanych urządzeń



2. Schemat instalacji



Rys.1 Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej



3. Opis instalacji wraz z parametrami technicznymi urządzeń

3.1. Założenia projektowe

Zgodnie z ustaleniami z inwestorem instalacja zostanie wykonana jako zalicznikowa i jej głównym zadaniem będzie produkcja energii elektrycznej na potrzeby własne tj. zasilanie budynku mieszkalnego wraz infrastrukturą towarzyszącą, zaś nadwyżka energii oddawana będzie do sieci elektroenergetycznej Instalacja fotowoltaiczna będzie posiadać łączną moc po stronie prądu przemiennego AC 8,8 kW zaś średnio roczna produkcja energii elektrycznej wyniesie 9 464 kWh. Miejscem dostarczenia energii będą zaciski prądowe w rozdzielnicy głównej, która znajduje się w budynku projektowanej mikroinstalacji PV. **Instalacja zostanie przyłączona do sieci elektroenergetycznej zgodnie z obowiązującymi przepisami i procedurami Zakładu Energetycznego.**

	Liczba modułów PV [szt]	Moc [kW]	Powierzchnia zabudowy [m ²]
Naziemna mikroinstalacja PV	18	8,46	40,4

3.2. Moduły fotowoltaiczne

Instalacja składać się będzie z modułów fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy szczytowej 470 Wp firmy JINKO SOLAR model JKM470N-60HL4. Parametry pojedynczego modułu w warunkach STC (standardowe warunki testu: natężenie nasłonecznienia 1000W/m², temperatura ogniwa 25st C i liczba masowa atmosfery AM 1,5) potwierdzone w sprawozdaniu z badań wykonanym przez niezależną od Producenta jednostkę. Minimalne parametry generatora w warunkach STC przedstawia poniższa tabela:



Parametr	
Moc znamionowa Pmax	Min. 150 Wp/m ²
V _{mp}	35,05 V
I _{mp}	13,41 A
V _{oc}	42,38 V
I _{sc}	14,15 A
sprawność	21,78 %
Temperaturowy współczynnik mocy nie mniejszy niż -0,40%/°C- moduły pv o temperaturowym współczynniku mocy z przedziału od (-0,40 do 0)%/C	
Tolerancja mocy: 0/+3%- wartość minimalna, dopuszcza się moduły pv o tolerancji mocy dodatniej +3% i więcej.	
Stopień obciążalności mechanicznej: śniegiem min 5400 Pa, wiatrem/zasysania wiatru min 2400 Pa	
Odporność na gradobicie nie mniejsza niż: gradziny o średnicy 55 mm z prędkością 32 m/s - warunek uważa się za spełniony jeśli potwierdzony zostanie dla co najmniej jednego panelu z typoszeregu. W tym zakresie wystarczające będzie potwierdzenie przez Producenta paneli PV ww. odporności oświadczeniem.	
Certyfikat zgodności z IEC 61215 i IEC 61730 lub normami równoważnymi	
Gwarancja wydajności producenta nie mniej niż: -10 lat: 90%; -25 lat: 80%. Dodatkowe wymagania: moduły muszą posiadać zabudowane minimum 3 diody obejściowe gwarantujące wysoką efektywność również przy częściowym zacienieniu.	

3.3. Inwerter/falownik sieciowy

Urządzeniem odpowiedzialnym za współpracę z generatorami będzie beztransformatorowy falownik trójfazowy SOFAR SOLAR 8,8 KTL-X, który wyposażony jest w wyłącznik mocy DC. Inwerter powinien umożliwiać komunikację w celu centralnego monitoringu pracy wszystkich przetwornic. Parametry charakteryzujące inwerter SOFAR SOLAR przedstawia poniższa tabela:



Strona DC	
Moc maksymalna DC	8,8 kW
Maksymalne napięcie DC	1100 V
Minimalne napięcie DC	380 V
Napięcie inicjujące DC	160 V
Prąd maksymalny	15 / 15 A
Ilość niezależnych wejść MPP	2
Ilość wejść DC	1 / 1
Strona AC	
Moc znamionowa (25°C/50°C)	8,0 kVA / 8,0 kVA
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Maksymalny prąd	13,3 A
Sprawność	
Sprawność max	98,5 %
Obudowa	
Stopień ochrony	IP65

3.4. Analiza przedwdrożeniowa

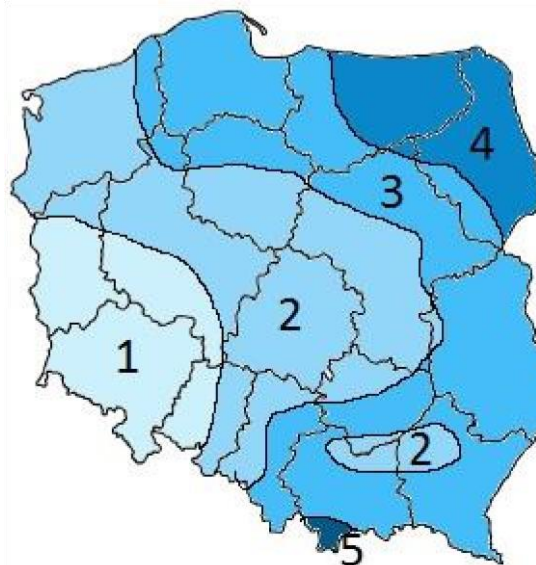
Przewidywany okres eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej wynosi 25-30 lat. Planowana elektrownia będzie bezobsługowa. Poniższy rysunek prezentuje nasłonecznienie w Polsce. Nasłonecznienie w regionie w którym planuje się uruchomienie instalacji wynosi około 1000 kWh/m² w roku.



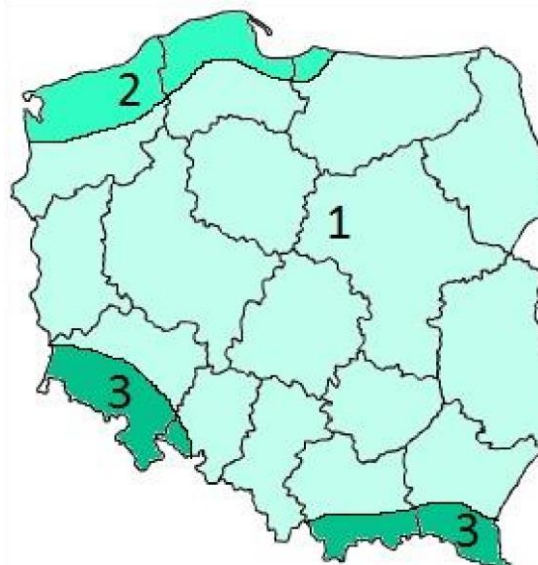


Przy planowaniu inwestycji należy wziąć pod uwagę także pozostałe czynniki klimatyczne jak określenie strefy śniegowej i wiatrowej.

Mapa śniegowa



Mapa wiatrów



Na podstawie normy PN-80/B-02010/Az1:2006 określić można, że przedmiotowa inwestycja znajduje się w 1 strefie śniegowej. Strefa I $\geq 0,7 \text{ kN/m}^2$.



Na podstawie normy PN-EN 1991-1-4:2008 w 1 strefie wiatrowej Strefa I=20 m/s. Montaż paneli na dachu budynku wymaga zastosowania systemu montażowego odpowiedniego dla wyznaczonych stref gwarantującego stabilność i bezpieczeństwo. Dach na którym planowany jest montaż nachylony jest pod kątem około 25 stopni i pokryty jest dachówką ceramiczną. Moduły zostaną umocowane na konstrukcji montażowej przystosowanej do montażu na dachu skośnym pokrytym dachówką.

Przedmiotem inwestycji jest budowa elektrowni fotowoltaicznej, którą tworzą następujące elementy:

- monokrystaliczne moduły fotowoltaiczne o mocy 470 Wp każdy (łącznie 18 szt.),
- system montażowy do paneli fotowoltaicznych (konstrukcja na dach skośny pokryty dachówką ceramiczną – kąt nachylenia 25°),
- inwerter fotowoltaiczny DC/AC,
- instalacja elektryczna AC oraz DC,
- zabezpieczenia strony AC oraz DC,

Instalacja o mocy 8,46 kWp zostanie wykonana na dachu budynku w miejscowości Łagiewniki, ul. Wierzbowa 3, na działce nr 751. Jako źródło energii odnawialnej zastosowane zostaną moduły fotowoltaiczne monokrystaliczne JINKO SOLAR JKM470N-60HL4 o mocy 470 Wp (**specyfikacja techniczna oraz certyfikaty potwierdzające zgodność z Normą IEC 61215 stanowią załączniki do opracowania**).



3.5. Konstrukcja wsporcza

Moduły w ilości 18 szt. zostaną zamocowane do specjalnie przygotowanej konstrukcji montażowej przystosowanej do montażu na dachu skośnym pokrytym dachówką ceramiczną (wymagana powierzchnia zabudowy wynosi 40,4 m²). Konstrukcja składa się z aluminiowych profili, uchwytów stalowych ocynkowanych, klem montażowych oraz śrub montażowych. Moduły zostaną przymocowane do konstrukcji dachu którego kąt nachylenia wynosi 25°, w układzie pionowym w dwóch szeregach.



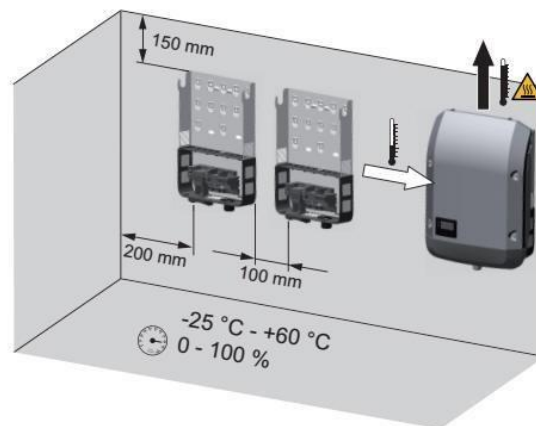
Rys.2 Rysunek montażowy konstrukcji wsporczej



18 sztuk paneli należy połączyć kolejno:

- 18 sztuk w 1 łańcuch/string (1x18) – MPPT1
- MPPT2 pozostaje nie obłożony

i przyłączyć do rozdzielnicy PV1 – DC i falownika SOFAR SOLAR 8,8KTL-X zgodnie ze schematem nr 1. Doprowadzenie od paneli należy wykonać przewodem solarnym 1x6mm² w rurce karbowanej ochronnej tzw. peszlu odpornym na promieniowanie UV. Do łączenia modułów wykorzystać należy złącza MC-4. Panele PV będą mocowane poprzez konstrukcję wsporczą składającą się z profili aluminiowych montażowych oraz klem bocznych i środkowych do paneli fotowoltaicznych. W budynku na którym montowane będą panele, w pomieszczeniu gospodarczym na ścianie, należy umieścić rozdzielnicę RGPV – AC wyposażoną w zabezpieczenia strony AC, rozdzielnicę PV1 – DC zabezpieczającą obwody DC oraz falowniki (zgodnie ze schematem nr 1).



Rys. 4 Rozmieszczenie falownika oraz rozdzielnic wraz zabezpieczeniami

Bezwzględnie należy zachować odległości falownika od zabezpieczeń zgodnie z zaleceniami producenta celem zachowania odpowiedniej wentylacji bezpieczeństwa.

Elektrownia będzie działała na zasadzie konwersji energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną.



Energia będzie przekazywana z paneli do inwertera, który zamienia prąd stały na prąd zmienny. **Specyfikacja techniczna falownika stanowi załącznik nr 9, w załączniku nr 10 znajduje się deklaracja zgodności CE.** Produkcja energii w całości posłuży do pokrycia bieżącego zapotrzebowania na energię elektryczną, ewentualne nadwyżki będą przesyłane do sieci zewnętrznej Operatora Systemu Dystrybucyjnego (OSD).

Możliwości produkcyjne dla 1 modułu fotowoltaicznego

Uzysk z 1m² powierzchni modułu wynosi około 180 W, wynika to z parametru jakim jest sprawność, inaczej też zwana wydajnością i w tym wypadku wynosi 21,78%. Zatem uzysk z modułu o standardowych wymiarach 1,134 x 1,903 m (powierzchnia ~ 2,23 m²) wyniesie ok. 363 W. Uzysk z 1 kWp zainstalowanego systemu fotowoltaicznego dla polskich warunków klimatycznych daje średnio 950-1000 kWh w skali roku. W przypadku tej instalacji prognozowany uzysk wyniesie:

	Moc [kW]	STOSUNEK WYDAJNOŚCI (Performance Ratio) [%]	UZYSK ROCZNY [kWh/kWp]	UZYSK ROCZNY [kWh/rok]
Naziemna mikroinstalacja PV	8,46	92,8	1 117,50	9 464,00

Szczegółową informację na temat uzysków stanowi raport z programu PVSol w załączniku nr 2.



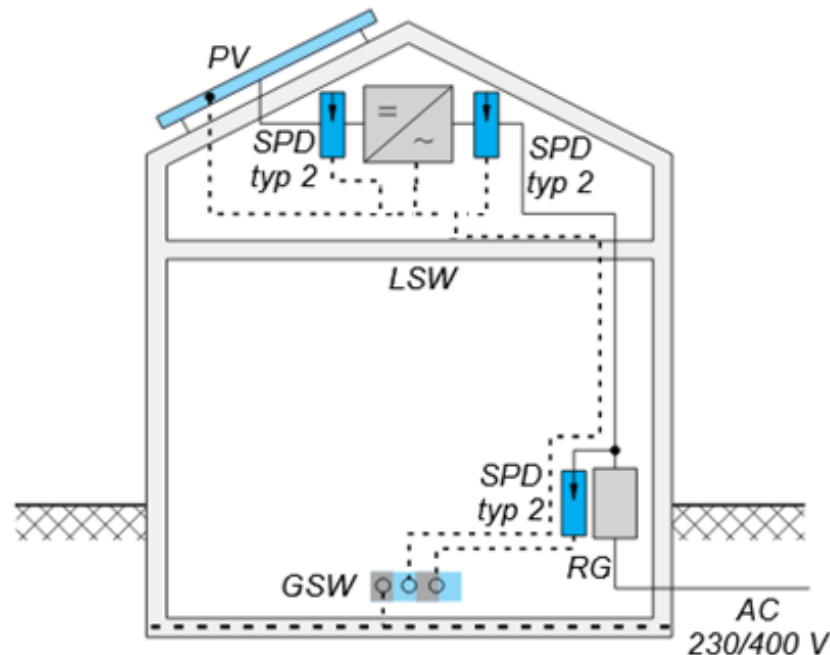
3.6. Instalacja uziemiająca – instalacja odgromowa

Poprawna praca, właściwe funkcjonowanie instalacji fotowoltaicznej i jej bezpieczeństwo zapewnione będzie poprzez uziemienie modułów fotowoltaicznych, systemu mocowania i zastosowanie ochrony przeciwprzebieciowej. Moduły fotowoltaiczne zostaną objęte systemem połączeń wyrównawczych poprzez system montażowy oraz za pomocą przewodu miedzianego LgY 1x16mm² doprowadzonego do rozdzielnic RGPV – AC a następnie do GSW. Po zakończeniu prac należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia do uzyskania rezystancji na poziomie $\leq 10 \Omega$.

3.7. Ochrona przeciwprzebieciowa i przetężeniowa instalacji fotowoltaicznej

Ochronę przed wyindukowanymi przebieciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując ochronniki przebieciowe. Zastosować należy ograniczniki przebiec typu 1+2(B+C) pozwalające ograniczyć przebiecia do poziomu $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$ przy prądzie udarowym (8/20) 20 kA. Każdy łańcuch modułów PV po stronie DC zostanie zabezpieczony przez ochronnik przebieciowy zabudowany w projektowanej tablicy PV1 – DC (wykonanej w II klasie ochronności stopień ochrony IP 65). Falownik fotowoltaiczny po stronie AC zostanie zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym typu B, zabudowanym w projektowanej tablicy RGPV – AC (wykonanej w II klasie ochronności stopień ochrony IP 65).





Rys. 2 Ochrona przeciwprzepięciowa PV na dachu budynku bez instalacji odgromowej, SPD – układy ograniczników przepięć, =/~ - falownik, GSW i LSW – odpowiednio główna i lokalna szyna wyrównawcza potencjału, RG – rozdzielnia główna budynku (Źródło: Przedruk z Nr 10/2012 e-pisma „Automatyka. Elektryka. Zakłócenia” dr inż. Henryk Boryń)

3.8. Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej

Ochrona podstawowa realizowana będzie poprzez uniemożliwienie kontaktu z elementami będącymi pod napięciem, izolacje przewodów, koryta ochronne oraz obudowę rozdzielni. Falownik SOFAR SOLAR uniemożliwia przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, ponadto w rozdzielnicy RGPV – AC projektuje się wyłącznik nadmiarowo-prądowy o wartości 16A. Falownik posiada zintegrowany moduł RCMU którego zadaniem jest monitoring prądów różnicowych i ochrona przeciwporażeniowa. Dodatkowym elementem odcinającym napięcie po stronie prądu stałego DC jest zintegrowany z falownikiem SOFAR SOLAR w ręczny wyłącznik DC SWITCH. Falownik będzie jednocześnie dodatkowym rozłącznikiem po stronie DC.



3.9. Zabezpieczenia falownika

Falownik firmy SOFAR SOLAR posiada zabudowane w sobie zabezpieczenia przed pracą wyspą dla instalacji fotowoltaicznej. Pracują one na zasadzie monitorowania zmian częstotliwości sieci. Polega to na tym, że w prawidłowo działającej sieci falownik nie ma możliwości zmienić częstotliwości. Falownik cyklicznie „podejmuje próby” zmian częstotliwości. Jeżeli się to uda, falownik natychmiast przestaje oddawać energię do sieci i odłącza się od niej. Falownik firmy SOFAR SOLAR posiada blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie beznapięciowym. Falownik SOFAR SOLAR należy do beztransformatorowych inwerterów. Jest to regulowane przez europejskie normy: IEC62109-1, IEC62109-2 i europejski standard sieci energetycznych VDE0126-1-1, EN50438.

3.10. Przewody DC i AC

Przewody po stronie prądu stałego DC oraz prądu przemiennego AC zostały dobrane tak aby spełniały wymagania wytrzymałości mechanicznej, obciążalności cieplnej długotrwałej i zwarciowej, dopuszczalnego spadku napięcia oraz warunki ochrony przeciwporażeniowej zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2009. Dla prądu stałego DC zastosowano przewód jednożyłowy z żyłą wielodrutową miękką o przekroju 6mm², w izolacji i powłoce z tworzywa bezhalogenowego odpornego na promieniowanie UV oraz maksymalnego napięcia pracy 1,5 kV DC. Zastosowane przewody dopuszczają temperaturę żyły podczas pracy przewodu w zakresie od -40°C do +90°C. Przewody solarne spełniają płomieniodporność wg DIN EN 60332-1. Dla zasilania po stronie prądu przemiennego (AC) projektuje się kabel YDY 5x4mm², przewód miedziany jednodrutowy w izolacji i powłoce polwinitowej zwykłej, o napięciu znamionowym 0,75 kV, dla którego obciążalność prądowa kabla ułożonego w rurze instalacyjnej na ścianie wynosi 27A.



3.11. Lokalizacja falownika/inwertera

Falownik zostanie zamontowany na ścianie, w pomieszczeniu gospodarczym budynku mieszkalnego na specjalnie przystosowanych uchwytach przez producenta.

3.12. Prowadzenie kabli

Okablowanie AC oraz DC poprowadzić zgodnie ze schematem. Połączenia międzymodułowe będą realizowane poprzez fabryczne złączki. Przewody DC należy prowadzić w rurach karbowanych tzw. peszlach odpornych na warunki atmosferyczne w tym promieniowanie UV. Przewody DC powinny zostać przymocowane do konstrukcji wsporczej przy pomocy odpowiednich opasek odpornych na promieniowanie UV. Przewody AC należy prowadzić w specjalnych rurach elektroinstalacyjnych odpornych na nacisk oraz o odpowiedniej klasie palności.



4. Uwagi końcowe

1. Roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami , pod kierunkiem osoby posiadającej kwalifikacje i uprawnienia SEP.
2. Instalacje wykonać zgodnie z „Dokumentacją projektową”
3. Instalacje wykonać w ścisłej koordynacji z robotami budowlanymi.
4. Przed przekazaniem robót do eksploatacji wykonać pomiary elektryczne przyrządami posiadającymi legalizację i homologację:
 - pomiar szybkiego wyłączenia
 - pomiar oporności izolacji przewodów
 - pomiar oporności izolacji przewodu N w stosunku do przewodu PE przy odłączeniu od szyn N i PE w rozdzielniach
 - pomiar ciągłości przewodu PE
 - pomiar oporności uziemień
 - pomiar i badania dla tablicy bezpiecznikowej
5. Do odbioru dostarczyć protokoły badań , atesty i certyfikaty na aparaty i osprzęt



5. Zestawienie materiałów

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	Rozdzielnica AC 1x12 Rozdzielnica DC 1x8	IP min 65 IP min 65	1 kpl. 1 kpl.	
2	Wyłącznik nadprądowy AC Ogranicznik przepięć AC	S313 B16 T1+T2 4P	1 kpl. 1 kpl.	
3	Ogranicznik przepięć DC Rozłącznik bezpiecznikowy	T1+T2 3P 2 x 10x38 gPV 16A	1 kpl. 1 kpl.	
4	Moduł fotowoltaiczny	Monokrystaliczny 470Wp JINKO SOLAR	18 szt.	
5	Kabel solarny	6 mm ²	25 mb	
6	Inwerter sieciowy	8,8 KTL-X	1 szt.	Wyposażony w rozłącznik DC oraz zabezpieczenie przeciwprzepięciowe
7	Przewód	YDY 5x4 mm ²	5 mb	
8	Instalacja uziemiająca	1x16mm ²	Komplet	
9	Konstrukcja wsporcza	Dach skośny - blachodachówka	Komplet	

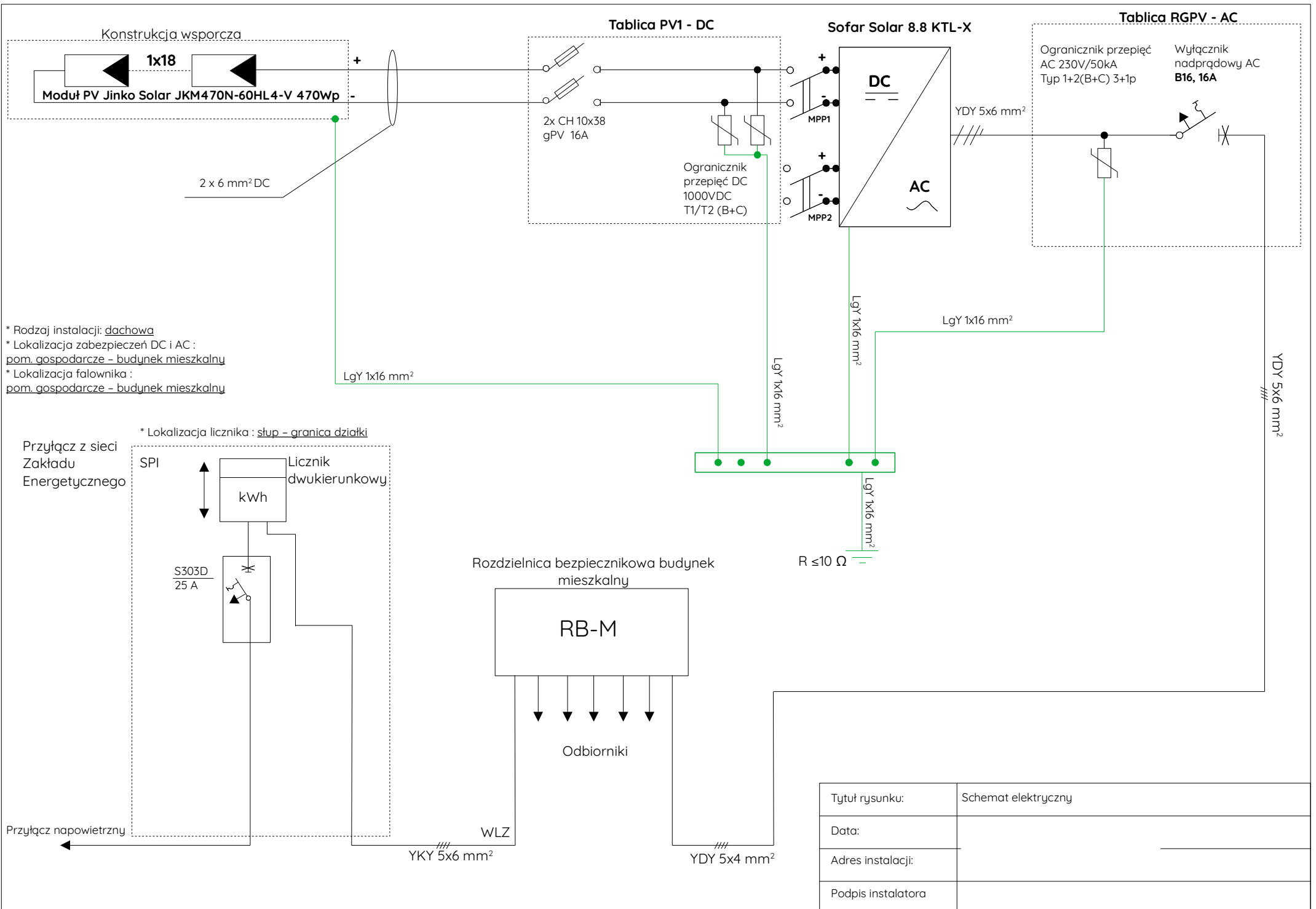


6. Spis załączników

Lp.	Nazwa
1	Schemat elektryczny instalacji PV
2	Projekt instalacji w programie PV SOL
3	Karta katalogowa paneli fotowoltaicznych PV – JKM470N-60HL4-V
4	Certyfikat paneli fotowoltaicznych PV - JKM470N-60HL4-V
5	Karta katalogowa falownika SOFAR SOLAR 8,8 KTL-X
6	Deklaracja zgodności falownika SOFAR SOLAR 8,8 KTL-X

ZAŁĄCZNIKI





* Rodzaj instalacji: dachowa
 * Lokalizacja zabezpieczeń DC i AC: pom. gospodarcze - budynek mieszkalny
 * Lokalizacja falownika: pom. gospodarcze - budynek mieszkalny

Tytuł rysunku:	Schemat elektryczny
Data:	
Adres instalacji:	
Podpis instalatora	

Nr klienta: 23/09/23

Tytuł projektu: -

Nr oferty: 23/09

17.09.2023

Dokumentacja- 23/09

Dane klientów

Przedsiębiorstwo	-
Nr klienta	23/09/23
Osoba kontaktowa	-
Adres	-
Telefon	-
Telefaks	-
E-mail	-

Dane projektowe

Tytuł projektu	Projekt dachowej mikroinstalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy 8,46 kWp
Nr oferty	23/09
Odpowiedzialny (-a)	mgr inż. Dominik Gagatko
Adres	-



Opis projektu:

Projekt dachowej mikroinstalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy 8,46 kWp

Przegląd projektu

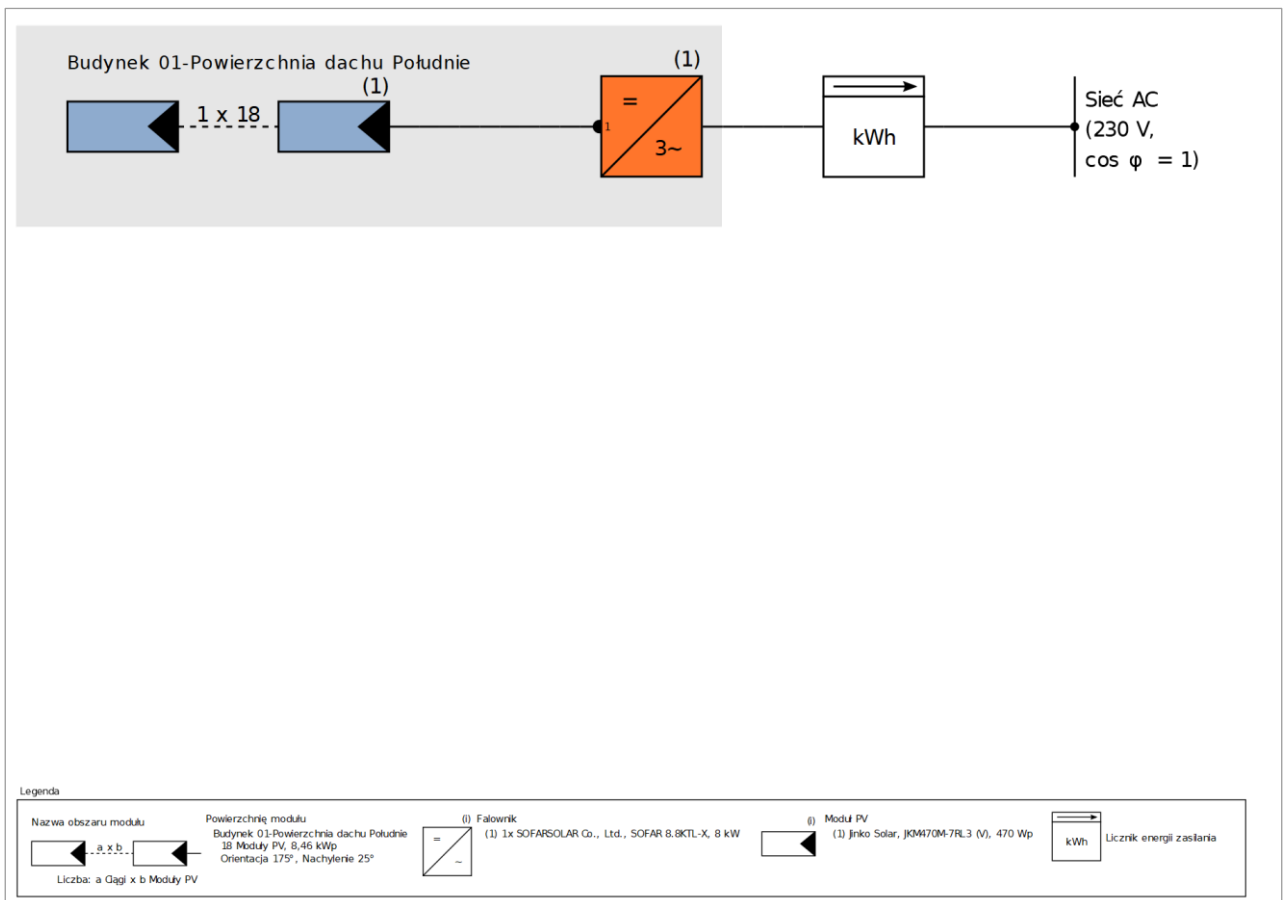


Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

Instalacja PV

3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	- , POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	8,46 kWp
Powierzchnia generatora PV	40,4 m ²
Liczba modułów PV	18
Liczba falowników	1



Ilustracja: Schemat instalacji

Zysk

Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	9 464 kWh
Energia oddana do sieci	9 464 kWh
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh
Udział konsumpcja własna energii	0,0 %
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	0,0 %
Spec. zysk roczny	1 117,50 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	92,8 %
Zmniejszenie zysku na skutek zacienienia	1,0 %/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	4 443 kg / rok

Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV*SOL). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

Struktura instalacji

Przegląd

Dane instalacji

Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
Włączenie do eksploatacji	25.10.2023

Dane klimatyczne

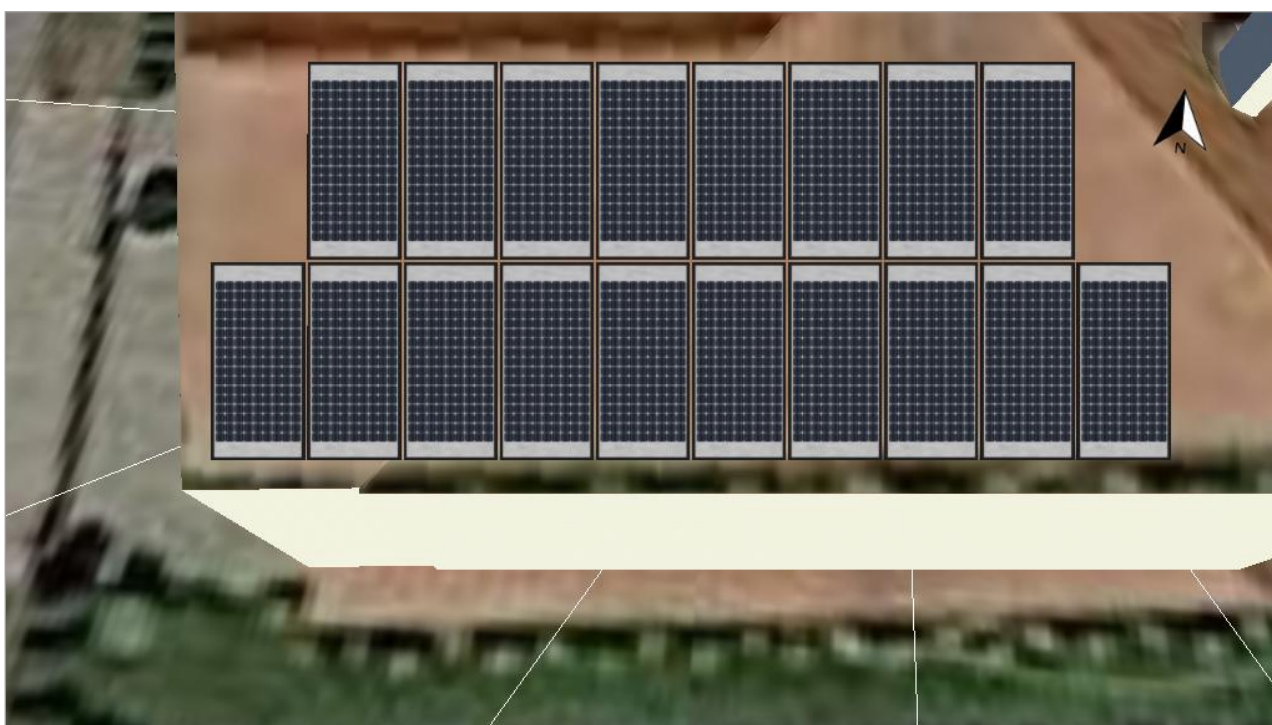
Lokalizacja	-, POL (1991 - 2010)
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

Powierzchnie modułów

1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe
Moduły PV	18 x JKM470N-60HL4-V (V) (v1)
Producent	Jinko Solar
Nachylenie	25 °
Orientacja	Południe 175 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	40,4 m ²

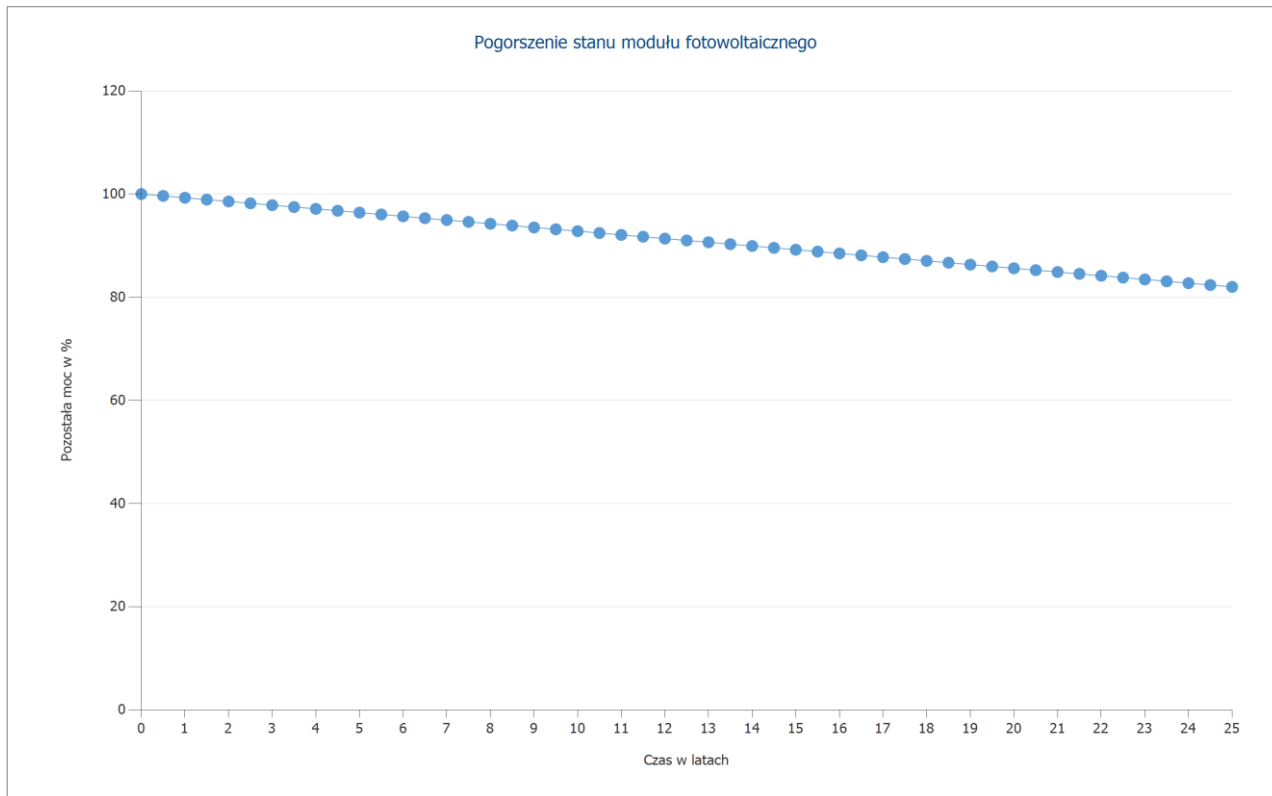


Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

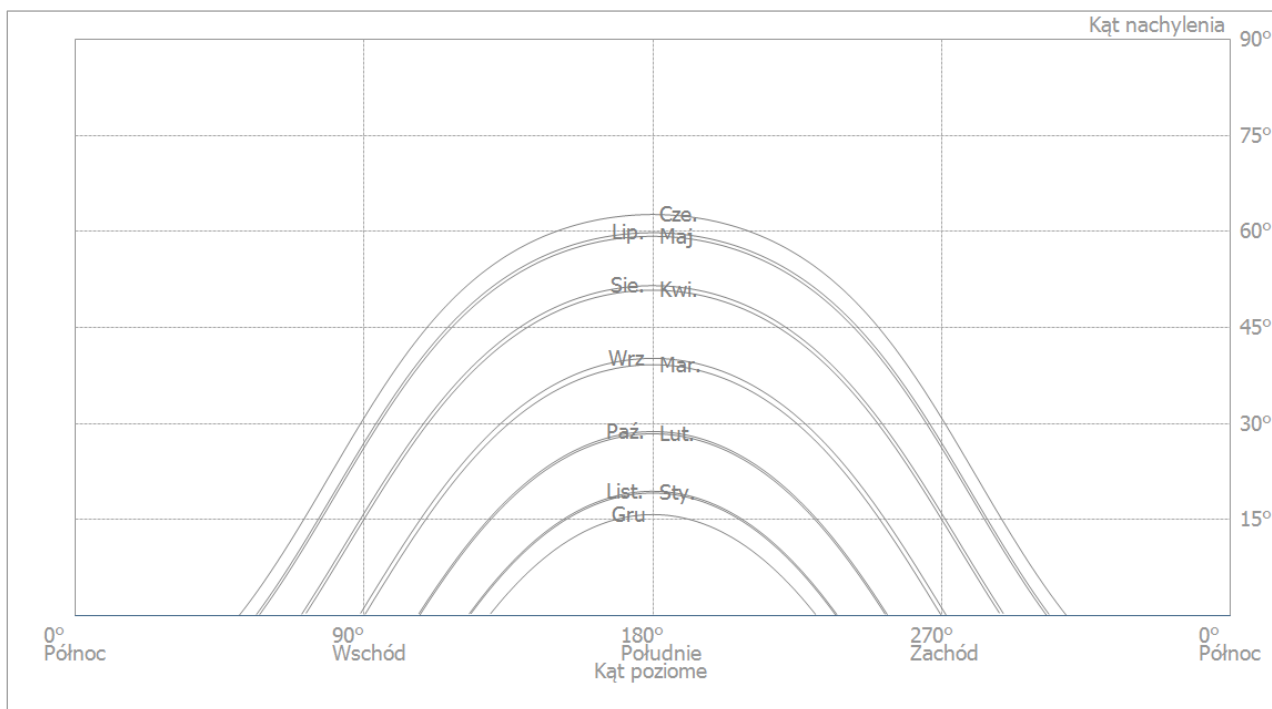
Moc pozostała po 25 latach

82 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1

Powierzchnię modułu	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe
Falownik 1	
Model	SOFAR 8.8KTL-X (v2)
Producent	SOFARSOLAR Co., Ltd.
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	105,7 %
Konfiguracja	MPP 1+2: 1 x 18

Sieć AC

Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1

Wyniki symulacji

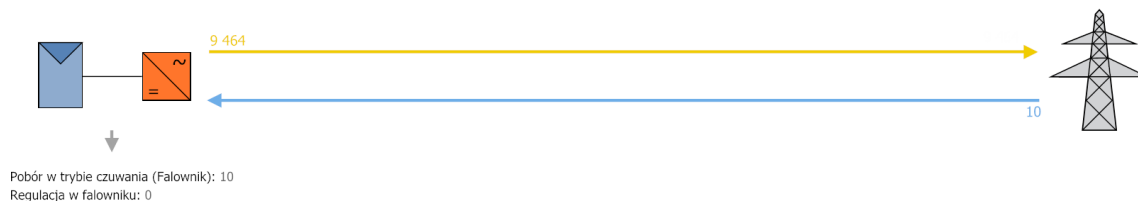
Wyniki Cała instalacja

Instalacja PV

Moc generatora PV	8,5 kWp
Spec. uzysk roczny	1 117,50 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	92,8 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	1,0 %/Rok
Energia oddana do sieci	9 464 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	9 420 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	10 kWh/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	4 443 kg / rok

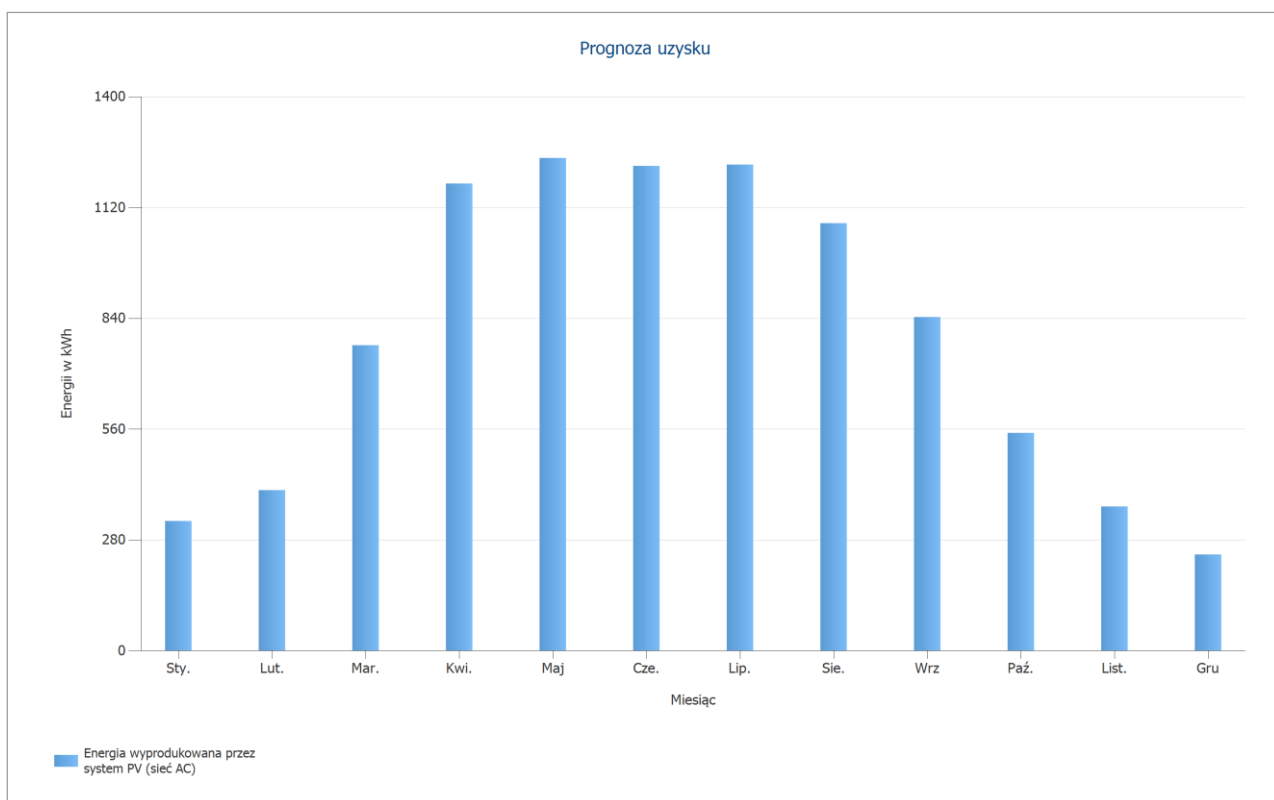
Schemat przepływu energii

Projekt: Łagiewniki



Wszystkie wartości w kWh
 Z uwagi na zaokrąglenie sum mogą wystąpić małe odchylenia
 created with PV*SOL

Ilustracja: Schemat przepływu energii



Ilustracja: Prognoza uzysku

Wyniki na powierzchnię modułu

Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Moc generatora PV	8,46 kWp
Powierzchnia generatora PV	40,4 m ²
Globalne nasłonecznienie na moduł	1204,7 kWh/m ²
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	9463,8 kWh/Rok
Spec. uzysk roczny	1118,7 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	92,9 %

Bilans energetyczny instalacji PV

Bilans energetyczny instalacji PV

Promieniowanie globalne, poziomo	1 078,26 kWh/m²	
Odchylenie od standardowego widma	-10,78 kWh/m ²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	10,00 kWh/m ²	0,94 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	127,25 kWh/m ²	11,81 %
Zacienienie niezależne od modułu	0,00 kWh/m ²	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-1,21 kWh/m ²	-0,10 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	1 203,52 kWh/m²	
	1 203,52 kWh/m ²	
	x 40,415 m ²	
	= 48 640,38 kWh	
Globalne nasłonecznienie PV	48 640,38 kWh	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 20,93 %)	-38 458,13 kWh	-79,07 %
Znamionowa energia PV	10 182,25 kWh	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-88,52 kWh	-0,87 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	39,13 kWh	0,39 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-157,76 kWh	-1,56 %
Diody	-0,55 kWh	-0,01 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-199,49 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-8,32 kWh	-0,09 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	9 766,74 kWh	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-5,47 kWh	-0,06 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	-0,48 kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-27,84 kWh	-0,29 %
Energia PV (DC)	9 732,96 kWh	
Energia na wejściu falownika	9 732,96 kWh	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-27,52 kWh	-0,28 %
Konwersja z prądu DC na AC	-241,59 kWh	-2,49 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-9,76 kWh	-0,10 %
Straty całkowite w kablu	0,00 kWh	0,00 %
Energia PV (AC) odjęć zużycie podczas czuwania	9 454,08 kWh	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	9 463,84 kWh	

Arkusze danych

Arkusze danych modułu PV

Moduł PV: JKM470N-60HL4-V

Producent	Jinko Solar
Dostępny	Tak

Dane elektryczne

Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Tylko falownik transformatorowy	Nie
Liczba ogniw	156
Liczba diod by-pass	3
Moduł półogniwa	Tak

Dane mechaniczne

Szerokość	1134 mm
Wysokość	1903 mm
Głębokość	30 mm
Szerokość ramki	30 mm
Ciężar	24,2 kg

Parametry U/I przy STC

Napięcie w MPP	35,05 V
Natężenie prądu w MPP	13,41 A
Moc znamionowa	470 W
Współczynnik sprawności	21,78 %
Napięcie obwodu otwartego	42,38 V
Prąd zwarciov	14,15 A
Współczynnik wypełnienia	77,18 %
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %

Parametry obciążenia częściowego U/I

Źródło wartości	Producent/własne
Nasłonecznienie	200 W/m ²
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	42,3 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,22 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	49,1 V
Prąd zwarciov przy obciążeniu częściowym	2,34 A

Dalsze

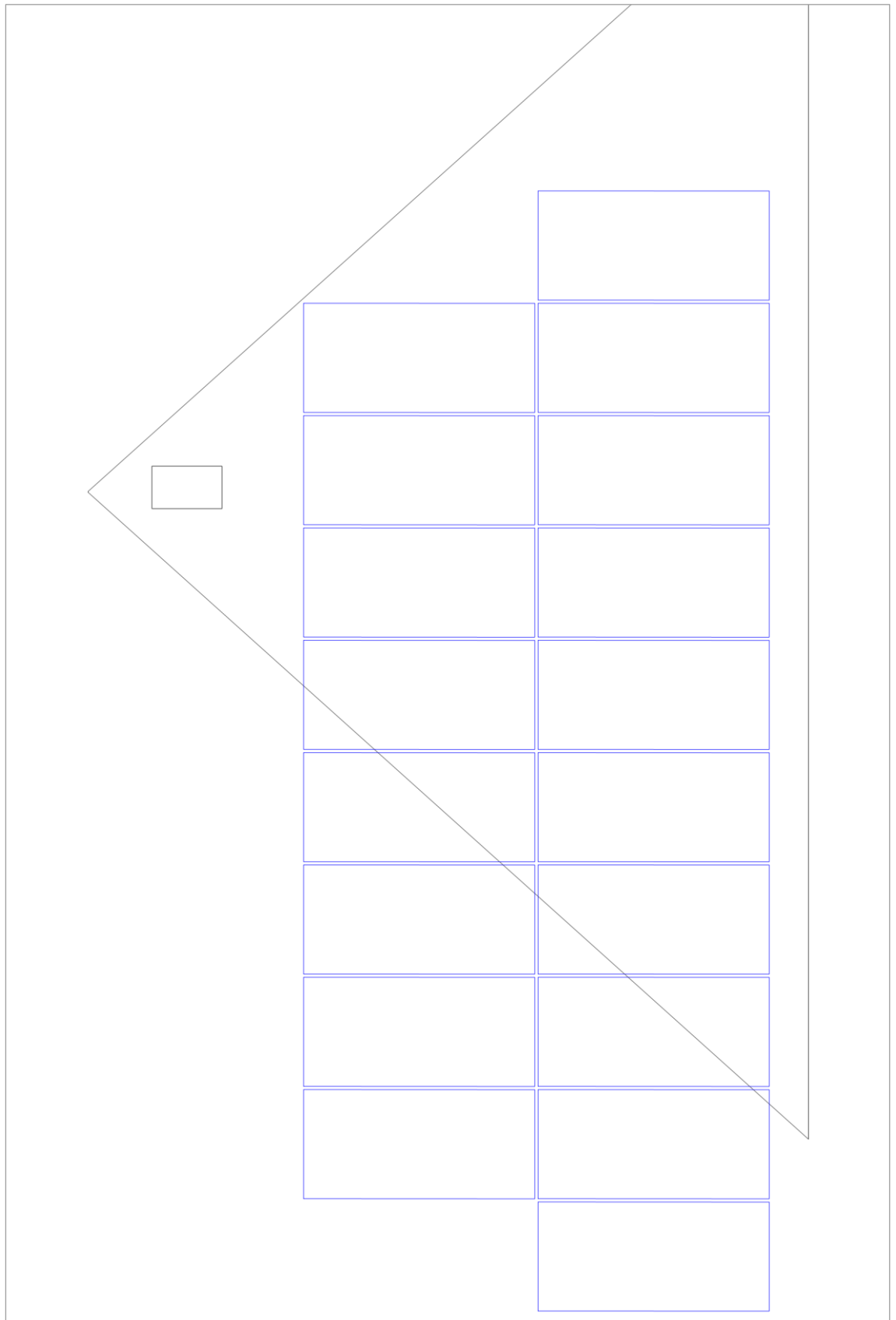
Współczynnik napięciowy	-144,5 mV/K
Współczynnik natężenia prądu	5,5 mA/K
Współczynnik mocy	-0,35 %/K
Współczynnik kąta padania	100 %
Maksymalne napięcie systemowe	1000 V

Arkusz danych falownika

Falownik: SOFAR 8.8KTL-X (v2)

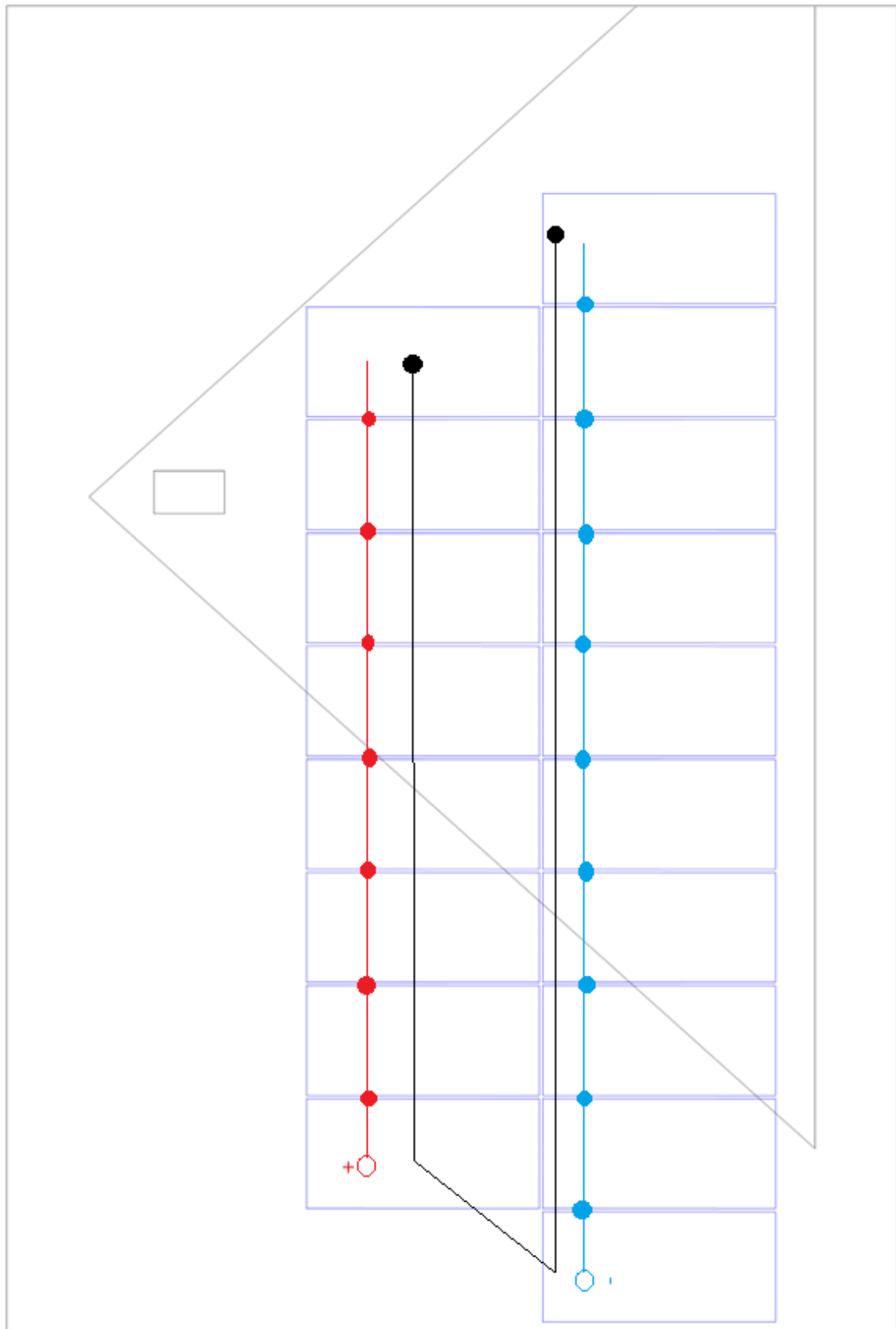
Producent	SOFARSOLAR Co., Ltd.
Dostępny	Tak
Dane elektryczne	
Moc znamionowa DC	8,8 kW
Moc znamionowa prądu AC	8 kW
Maks. moc prądu DC	11,71 kW
Maks. moc prądu AC	8,8 kVA
Pobór w trybie czuwania	7 W
Zużycie nocne	0,4 W
Min. Moc przesyłana do sieci	45 W
Maks. prąd wejściowy	22 A
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Napięcie znamionowe DC	600 V
Liczba faz	3
Liczba wejść DC	1
Z transformatorem	Nie
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,2 %/100V
Tracker MPP	
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	98,3 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,9 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2
Maks. prąd wejściowy	11 A
Maks. moc wejściowa	6,2 kW
Min. napięcie MPP	160 V
Max. napięcie MPP	960 V

Plan wymiarowy



Ilustracja: Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Schemat elektryczny



Ilustracja: Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Zrzuty ekranu, Projektowanie 3D

Otoczenie



Ilustracja: Zrzut ekranu01



Ilustracja: Zrzut ekranu02

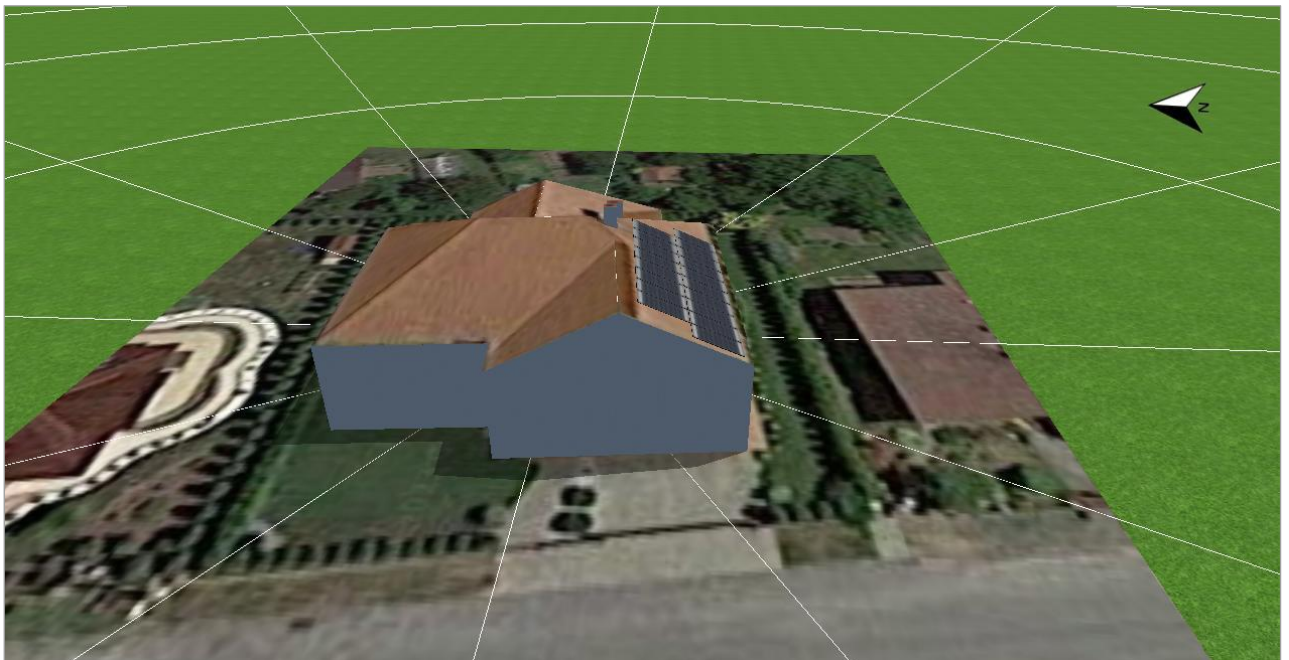
Projekt dachowej mikroinstalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy 8,46 kWp

Odpowiedzialny (-a): mgr inż. Dominik Gagatko
Numer oferty: 23/09

Klient: -,
Nr klienta: 23/09/23



Ilustracja: Zrzut ekranu03



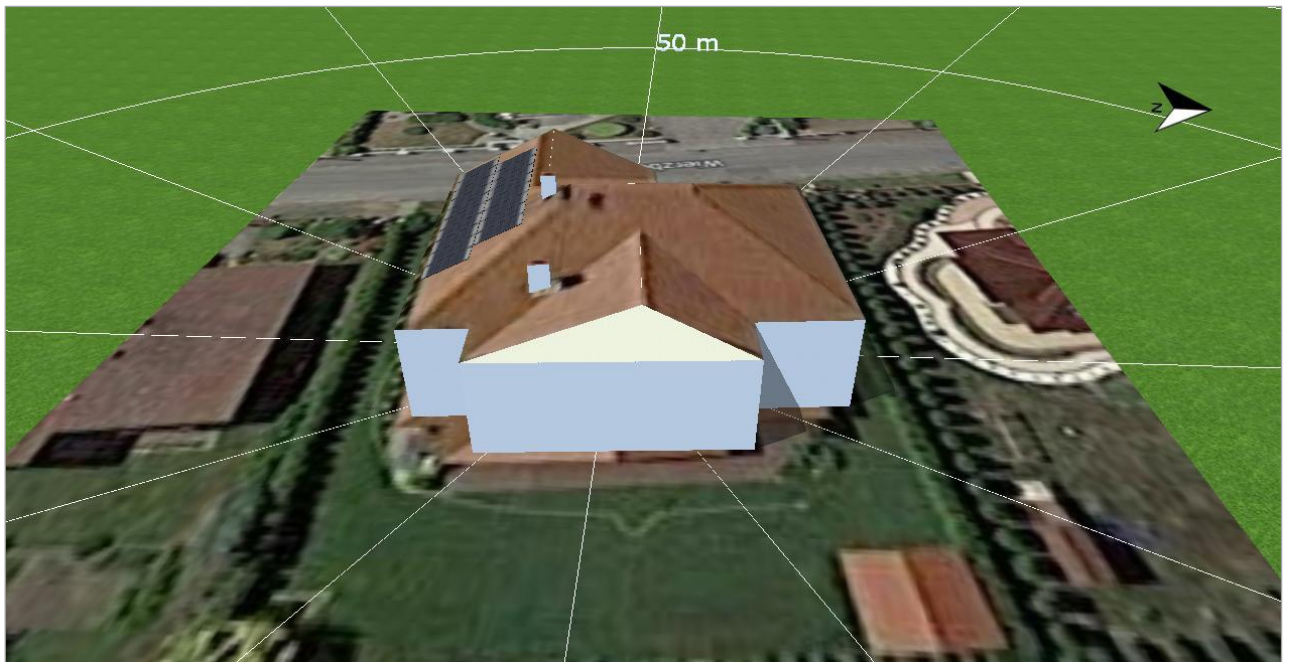
Ilustracja: Zrzut ekranu04

Projekt dachowej mikroinstalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy 8,46 kWp



Odpowiedzialny (-a): mgr inż. Dominik Gagatko
Numer oferty: 23/09

Klient: -,
Nr klienta: 23/09/23



Ilustracja: Zrzut ekranu05



Ilustracja: Zrzut ekranu06

Projekt dachowej mikroinstalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy 8,46 kWp

Odpowiedzialny (-a): mgr inż. Dominik Gagatko
Numer oferty: 23/09

Klient: -,
Nr klienta: 23/09/23



Ilustracja: Zrzut ekranu07



Ilustracja: Zrzut ekranu08

Projekt dachowej mikroinstalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy 8,46 kWp

Odpowiedzialny (-a): mgr inż. Dominik Gagatko
Numer oferty: 23/09

Klient: -,
Nr klienta: 23/09/23

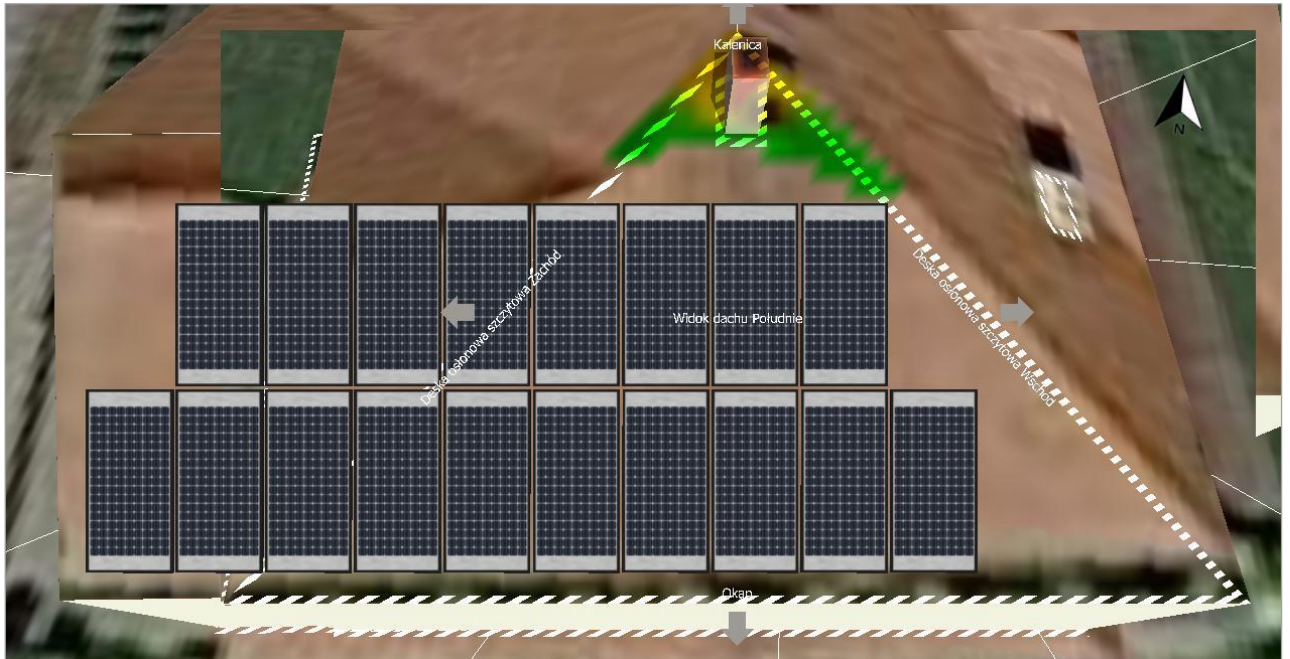


Ilustracja: Zrzut ekranu09



Ilustracja: Zrzut ekranu10

Zacienienie



Ilustracja: Zrzut ekranu11

Tiger Neo Typ N 60HL4-(V) 460-480 W MODUŁ MONO FACIAL

Typ N

Dodatnia tolerancja mocy 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: System zarządzania jakością

ISO14001:2015: System zarządzania środowiskowego

ISO45001:2018

Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy



Najważniejsze cechy



Technologia SMBB

Lepsze wychwytywanie światła i magazynowanie energii elektrycznej zapewniają poprawę mocy wyjściowej i niezawodność modułu.



Odporność PID

Gwarancja znakomitej ochrony przed utratą mocy przez moduł fotowoltaiczny (PID – degradacja indukowanym napięciem) dzięki zoptymalizowanemu procesowi produkcji masowej i kontroli materiałów.



Odporność na ekstremalne warunki klimatyczne

Wysoka odporność na działanie mgły solnej i amoniaku.



Technologia Hot 2.0

Moduł typu N wyposażony w technologię Hot 2.0 odznacza się wyższą niezawodnością i niższą degradacją LID/LETID.



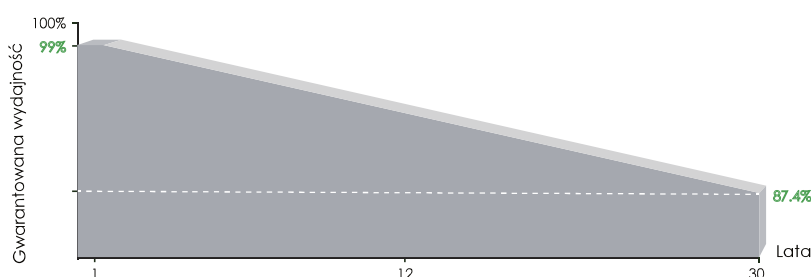
Większa odporność na obciążenia mechaniczne

Potwierdzona odporność na: obciążenie wiatrem (2400 Pa) i obciążenie śniegiem (5400 Pa).



POSITIVE QUALITY™
Continuous Quality Assurance

GWARANCJA WYDAJNOŚCI LINIOWEJ

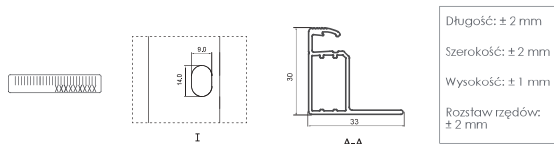
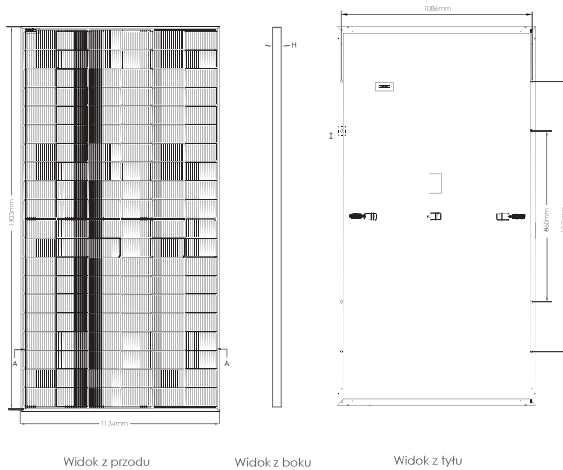


15-letnia gwarancja na produkt

30-letnia gwarancja wydajności liniowej

0,40% – roczna degradacja w ciągu 30 lat

Rysunki techniczne



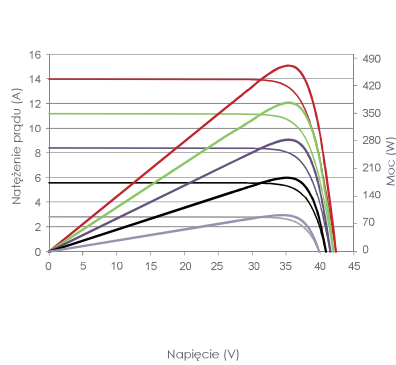
Konfiguracja opakowania

[Dwie palety to jeden stos]

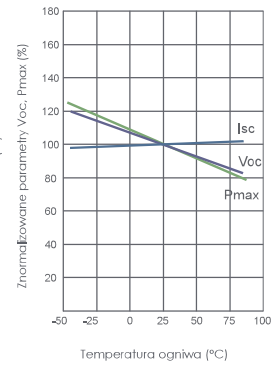
36 szt./paletę, 72 szt./stos, 864 szt./kontener 40 HQ

Parametry elektryczne i charakterystyki temperaturowe

Krzywe prądowo-napięciowe i mocowo-napięciowe (470 W)



Charakterystyki temperaturowe I_{sc} , V_{oc} , P_{max}



Charakterystyka mechaniczna

Typ ogniwa	Monokrystaliczne ogniwo typu N
Liczba ogniw	120 (6x20)
Wymiary	1903x1134x30 mm (74,92x44,65x1,18 cala)
Masa	24,2 kg (53,35 funta)
Szyba przednia	3,2 mm, powłoka antyrefleksyjna, wysoki współczynnik transmisji, niska zawartość żelaza, szkło hartowane
Rama	Anodizowany stop aluminium
Skrzynka podłączeniowa	Stopień ochrony IP68
Przewody wyjściowe	TUV 1x4,0 mm ² 400 mm, (-): 200 mm lub długość niestandardowa

SPECYFIKACJE

Typ modułu	JKM460N-60HL4		JKM465N-60HL4		JKM470N-60HL4		JKM475N-60HL4		JKM480N-60HL4	
	JKM460N-60HL4-V	JKM460N-60HL4-V	JKM465N-60HL4-V	JKM465N-60HL4-V	JKM470N-60HL4-V	JKM470N-60HL4-V	JKM475N-60HL4-V	JKM475N-60HL4-V	JKM480N-60HL4-V	JKM480N-60HL4-V
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Moc maksymalna (P _{max})	460 Wp	346 Wp	465 Wp	350 Wp	470 Wp	353 Wp	475 Wp	357 Wp	480 Wp	361 Wp
Napięcie mocy maksymalnej (V _{mp})	34,72 V	32,60 V	34,89 V	32,77 V	35,05 V	32,94 V	35,21 V	33,10 V	35,38 V	33,27 V
Natężenie prądu mocy maksymalnej (I _{mp})	13,25 A	10,61 A	13,33 A	10,67 A	13,41 A	10,73 A	13,49 A	10,79 A	13,57 A	10,85 A
Napięcie obwodu otwartego (V _{oc})	42,05 V	39,94 V	42,22 V	40,10 V	42,38 V	40,25 V	42,54 V	40,41 V	42,71 V	40,57 V
Prąd obwodu zwartego (I _{sc})	13,99 A	11,29 A	14,07 A	11,36 A	14,15 A	11,42 A	14,23 A	11,49 A	14,31 A	11,55 A
Sprawność modułu STC (%)	21,32%		21,55%		21,78%		22,01%		22,24%	
Temperatura pracy (°C)	-40°C~+85°C									
Maksymalne napięcie układu	1000/1500 V, prąd staty (IEC)									
Maksymalne obciążenie bezpiecznika szeregowego	25 A									
Tolerancja mocy	0~+3%									
Współczynnik temperaturowy mocy P _{max}	-0,30%/°C									
Współczynnik temperaturowy napięcia V _{oc}	-0,25%/°C									
Współczynnik temperaturowy natężenia prądu I _{sc}	0,046%/°C									
Nominalna temperatura pracy ogniwa (NOCT)	45±2°C									

*STC: Irradiancja 1000 W/m²

Temperatura ogniwa 25°C

AM=1,5

NOCT: Irradiancja 800 W/m²

Temperatura otoczenia 20°C

AM=1,5

Prędkość wiatru 1 m/s

©2022 Jinko Solar Co., Ltd. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Dane techniczne zawarte w niniejszej karcie produktowej mogą ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia. Karta produktu ważna wyłącznie na rynku europejskim.

Polska wersja tego dokumentu jest jedynie tłumaczeniem pomocniczym.

W przypadku rozbieżności między wersją angielską a polską, rozstrzygająca będzie wersja angielska.

JKM460-480N-60HL4(-V)-F1-EN-tylko UE (IEC 2016)

CE DECLARATION OF CONFORMITY *DEKLARACJA ZGODNOŚCI CE*



Business name of the manufacturer:
Nazwa producenta:

Jinko Solar Co., Ltd.

Full address of the manufacture:
Dokładny adres producenta:

No.1 Jinko Road, Shangrao Economic Development Zone,
Jiangxi Province, China

To whom it may concern *Do osób, których może dotyczyć*

WE, Jinko Solar Co. Ltd., hereby declare under our sole responsibility that the product(s):
MY, Jinko Solar Co. Ltd., niniejszym na naszą wyłączną odpowiedzialność oświadczamy, że produkt(y):

DESCRIPTION: Photovoltaic solar module
OPIS: moduł fotowoltaiczny

BRAND: JinkoSolar
MARKA: JinkoSolar

MODULE TYPE (S):
TYP(Y) MODUŁU(ÓW):

JKMxxxN-78HL4; JKMxxxN-78HL4-V
(xxx=570-625, in steps of / *w odstępach co 5, 156 cells/ ogniwa*)

JKMxxxN-72HL4; JKMxxxN-72HL4-V
(xxx=560-575, in steps of / *w odstępach co 5, 144 cells/ ogniwa*)

JKMxxxN-60HL4; JKMxxxN-60HL4-V
(xxx=465-480, in steps of / *w odstępach co 5, 120 cells/ ogniwa*)



晶科能源
www.jinkosolar.com

中国上海浦东新区杨高南路
428号2号楼16层
200127

16F, Building No. 2,
428# South Yang Gao Road,
Shanghai 200127, China

电话: (86) 21-6061 1799
传真: (86) 21-6876 1115

Tel: (86) 21-6061 1799
Fax: (86) 21-6876 1115

JKMxxxN-54HL4 JK MxxxN-54HL4 -V
(xxx=420-435, in steps of / w odstępach co 5, 108 cells/ ogniwa)

JKMxxxN-54HL4-B
(xxx=405-420, in steps of / w odstępach co 5, 108 cells/ ogniwa)

JKMxxxN-78HL4-BDV
(xxx=570-625, in steps of / w odstępach co 5, 156 cells/ ogniwa)

JKMxxxN-72HL4-BDV,
(xxx=555-575, in steps of / w odstępach co 5, 144 cells/ ogniwa)

MANUFACTURER: Jinko Solar Co., Ltd.
PRODUCENT: Jinko Solar Co., Ltd.,

Are in conformity with the following standards:
Są zgodne z następującymi normami:

THE LOW VOLTAGE EUROPEAN DIRECTIVE 2014/35/EU.
EUROPEJSKA DYREKTYWA NISKONAPIĘCIOWA 2014/35/UE.

THE ELECTROMANGNETIC COMPATIBILITY EUROPEAN DIRECTIVE 2014/30/EU.
Kompatybilności Elektromagnetycznej DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2014/30/UE

IEC 61215-1:2016
IEC 61215-1-1:2016
IEC 61215-2:2016
IEC 61730-1:2016
IEC 61730-2:2016
EN 61215-1:2016
EN 61215-2:2017
EN 61215-1-1:2016
EN IEC 61730-1:2018
EN IEC 61730-2:2018

CE MARK OF DATE: 2022
ROK OZNAKOWANIA CE: 2022

The institute TÜV Rheinland LGA Products GmbH, Tillystraße 2, 90341 Nürnberg has certified the product(s). The technical documentation and full compliance with the standards listed above proves the conformity of the product with the requirements of the above-mentioned EC Council directive.

This document has been issued in English. In case of translation discrepancy of this document, the English version shall prevail.

Institut TÜV Rheinland LGA Products GmbH, Tillystraße 2, 90341 Nürnberg, przyznał certyfikat(y) produktowi(om). Dokumentacja techniczna oraz pełna zgodność z wyżej wymienionymi normami potwierdza zgodność produktu z wymaganiami powyższej dyrektywy Rady WE.

Niniejszy dokument został wydany w języku angielskim. W przypadku rozbieżności w tłumaczeniu niniejszego dokumentu obowiązuje wersja angielska.

Date of issue: June 13th, 2022
Data wydania: / 13 czerwca 2022 r.

Place of issue: China
Miejsce wydania: / Chiny

Title - Name - Signature
/ Tytuł - Imię i nazwisko - Podpis


R. Wang Zhihua



SOFAR

3.3K...12KTLX-G3

3.3 / 4.4 / 5.5 / 6.6 / 8.8 / 11 / 12 kW

FALOWNIK TRÓJFAZOWY

- Maksymalna sprawność 98,6%.
- Maksymalne napięcie wejściowe prądu stałego 1100 V
- Zdalna aktualizacja oprogramowania sprzętowego
- Typ II SPD dla strony prądu stałego i zmiennego

2 MPPT

- Niskie napięcie rozruchowe, szerokie napięcie MPPT
- Inteligentne monitorowanie poziomu napięcia w sieci
- Naturalne chłodzenie, bez wentylatorów, niski poziom hałasu

Arkusz danych	SOFAR 3.3KTLX-G3	SOFAR 4.4KTLX-G3	SOFAR 5.5KTLX-G3	SOFAR 6.6KTLX-G3	SOFAR 8.8KTLX-G3	SOFAR 11KTLX-G3	SOFAR 12KTLX-G3
Wejście (DC)							
Zalecana maks. moc wejściowa PV (Wp)	4500	6000	7500	9000	12000	15000	18000
Maks. moc prądu stałego dla pojedynczego MPPT (W)	4500	6000		7500		7500	7500/15000
Liczba MPPT	2						
Liczba wejść prądu stałego DC	1 / 1					1 / 1	2 / 1
Maks. napięcie wejściowe (V)	1100						
Napięcie rozruchu (V)	160						
Znamionowe napięcie wejściowe (V)	650						
Zakres napięcia roboczego MPPT (V)	140-1000						
Zakres napięcia MPPT przy pełnej mocy (V)	160-850	190-850	240-850	290-850	380-850	420-850	460-850
Maks. prąd wejściowy MPPT (A)	15 / 15					15 / 15	30 / 15
Maks. wejściowy prąd zwarcia na MPPT (A)	22.5 / 22.5					22.5 / 22.5	45 / 22.5
Wyjście (AC)							
Moc znamionowa (W)	3000	4000	5000	6000	8000	10000	12000
Maks. moc AC (VA)	3300	4400	5500	6600	8800	11000	13200
Maks. prąd wyjściowy (A)	5	6.7	8.3	10	13.3	16.7	20
Nominalne napięcie sieci	3 / N / PE, 220 V / 380 Vac, 230 V / 400 Vac						
Zakres napięcia sieci	310 - 480 Vac (zgodnie z normą lokalną)						
Częstotliwość nominalna	50 Hz / 60 Hz						
Zakres częstotliwości sieci	45 Hz-55 Hz / 54 Hz-66 Hz (zgodnie z normą lokalną)						
Aktywny zakres regulacji mocy	0...100%						
THDi	< 3%						
Współczynnik mocy	1 wartość domyślna (regulowana +/-0,8)						
Wydajność							
Maks. sprawność	98.40%					98.50%	
Sprawność europejska	97.50%					98.00%	
Ochrona							
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją prądu stałego	Tak						
Zabezpieczenie przed pracą wyspą	Tak						
Ochrona przed prądem upływowym	Tak						
Zabezpieczenie wykrywające brak uziemienia	Tak						
Monitorowanie błędów łańcuchowych układu PV	Tak						
Blokada wypływu energii	Tak						
Wyłącznik DC	Opcjonalnie						
SPD wejścia / wyjścia	PV: standard typu II, AC: standard typu II						
Komunikacja							
Standardowy tryb komunikacji	RS485 / WiFi / Bluetooth / USB Optional: GPRS / Ethernet / LTE						
Dane ogólne							
Zakres temperatury otoczenia	-30°C...+60°C						
Zużycie energii w nocy (W)	< 1						
Topologia	Beztransformatorowa						
Stopień ochrony	IP65						
Dopuszczalny zakres wilgotności względnej	0...100%						
Maks. wysokość pracy	4000 m						
Hałas	< 40 dB						
Masa (kg)	17				18		
Chłodzenie	Naturalny						
Wymiary (mm)	430*385*182						
Wyświetlacz	LCD, aplikacja przez Bluetooth						
Standard							
EMC	EN 61000-6-1, EN 61000-6-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12						
Normy bezpieczeństwa	IEC 62109-1 / 2, IEC62116, IEC 61727, IEC61683, IEC 60068 (1, 2, 14, 30)						
Normy sieciowe	VDE V 0124-100, V 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, CEI 0-21 / CEI 0-16, UNE 206 007-1, EN 50549, G98 / G99, EN 50530						



Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH • Brooktorkai 18 • 20457 Hamburg

Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd.
401, Building 4, AnTongDa Industrial Park, District 68, XingDong
Community, XinAn Street, BaoAn District, Shenzhen, China

DNV – Energy Systems
Germanischer Lloyd Industrial
Services GmbH
Brooktorkai 18
20457 Hamburg
www.dnv.com

Date: / *Data* **Our reference:** / *Ref.*
2021-07-27 DNV/BerHin

Certification body declaration / *Deklaracja jednostki certyfikującej*

To whom it may concern: / *Do wszystkich zainteresowanych*

DNV is currently in a process of issuing certificates for the following equipment: /
DNV rozpoczęło proces certyfikacji dla następujących urządzeń:

Series / <i>Seria</i>	Models / <i>Modele</i>	Certificate type / <i>Typ certyfikatu</i>
3.3-12 kW String Inverter 3rd (Three Phase)	SOFAR 3.3KTLX-G3 SOFAR 4.4KTLX-G3 SOFAR 5.5KTLX-G3 SOFAR 6.6KTLX-G3 SOFAR 8.8KTLX-G3 SOFAR 11KTLX-G3 SOFAR 12KTLX-G3	Type A
3.3-12 kW String Inverter (Three Phase)	SOFAR 3.3KTL-X SOFAR 4.4KTL-X SOFAR 5.5KTL-X SOFAR 6.6KTL-X SOFAR 8.8KTL-X SOFAR 11KTL-X SOFAR 12KTL-X	A
1.1-3.3 kW String Inverter 3rd (Single Phase)	SOFAR 1100TL-G3 SOFAR 1600TL-G3 SOFAR 2200TL-G3 SOFAR 2700TL-G3 SOFAR 3000TL-G3 SOFAR 3300TL-G3	A
3-3.6 kW String Inverter 3rd (Single Phase)	SOFAR 3KTLM-G3 SOFAR 3.6KTLM-G3	A
3-4 kW String Inverter 2nd (Dual MPPT)	SOFAR 3KTLM-G2 SOFAR 3.6KTLM-G2 SOFAR 4KTLM-G2	A
15-24 kW String Inverter 3rd (Three Phase)	SOFAR 15KTLX-G3 SOFAR 17KTLX-G3 SOFAR 20KTLX-G3 SOFAR 22KTLX-G3 SOFAR 24KTLX-G3	A
50-70 kW String Inverter (Three Phase)	SOFAR 50000TL SOFAR 60000TL SOFAR 70000TL-HV	A, B, C, D
Storage System - ME 3000SP	ME 3000SP	A
Hybrid 3K-6K-ES	HYD 3000-ES HYD 3600-ES HYD 4000-ES HYD 4600-ES HYD 5000-ES HYD 6000-ES	A
36 kW String Inverter (Three Phase)	SOFAR 36000TL	A, B, C, D

Series / <i>Seria</i>	Models / <i>Modele</i>	Certificate type / <i>Typ certyfikatu</i>
Hybrid Inverter 5K-20KTL-3PH	HYD 5KTL-3PH HYD 6KTL-3PH HYD 8KTL-3PH HYD 10KTL-3PH HYD 15KTL-3PH HYD 20KTL-3PH	A
75-136 kW String Inverter (Three Phase)	SOFAR 75KTL SOFAR 80KTL SOFAR 100KTL SOFAR 110KTL SOFAR 100KTL-HV SOFAR 125KTL-HV SOFAR 136KTL-HV	A, B, C, D
255 kW String Inverter (Twelve MPPTs)	SOFAR 255KTL-HV	A, B, C, D
20-33 kW String Inverter 2nd (Three Phase)	SOFAR 20000TL-G2 SOFAR 25000TL-G2 SOFAR 30000TL-G2 SOFAR 33000TL-G2	A, B, C, D

The listed equipment is scheduled for testing regime and assessment of conformity.

Ustalono harmonogram przeprowadzenie testów oraz oceny zgodności dla wyżej wymienionych urządzeń.

The assessment is based on the following: / *Ocena opiera się na poniższych przepisach:*

/A/ Service Specification DNVGL-SE-0124: Certification of Grid Code Compliance, DNV GL, March 2016
/ *Program certyfikacji DNVGL-SE-0124: Certyfikacja Zgodności z Kodeksem Sieci, DNV GL, marzec 2016 r.*

/B/ Conditions and procedures for using certificates in the process of connecting power generating modules to power networks./ *Warunki i procedury wykorzystania certyfikatów w procesie przyłączenia modułów wytwarzania energii do sieci elektroenergetycznych, version/wersja 1.2, PTPiREE, 2021-04-28*

/C/ Requirements of general application resulting from Commission Regulation (EU) 2016/631 of 14 April 2016 establishing a network code on requirements for grid connection of generators (NC RfG) – as approved by the decision of the President of the Energy Regulatory Office DRE.WOSE.7128.550.2.2018.ZJ dated January 2nd 2019,
/ *Wymogi ogólnego stosowania wynikające z Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG), PSE S.A., 2018-12-18 zatwierdzone Decyzją Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki DRE.WOSE.7128.550.2.2018.ZJ z dnia 2 stycznia 2019 r, (PSE 2018-12)*

/D/ Commission Regulation (EU) 2016/631 of 14 April 2016 establishing a network code on requirements for grid connection of generators, published in the Official Journal of the European Union L112/1, THE EUROPEAN COMMISSION, 27/04/2016. (NC RfG) / *Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci, opublikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej L112/1, KOMISJA EUROPEJSKA, 27/04/2016. (NC RfG)*

DNV is accredited certification body according to /D/, art. 2, 46 under accreditation **D-ZE-11053-01-00**.

DNV jest akredytowaną jednostką certyfikującą zgodnie z /D/, art. 2, 46 w ramach akredytacji **D-ZE-11053-01-00**.

Page 3 of 3

The certification process of mentioned equipment concerns the confirmation of compliance with the NC RfG code /D/ and “Requirements of general application resulting from Commission Regulation (EU) 2016/631 of 14 April 2016 establishing a network code on requirements for grid connection of generators (NC RfG)” /C/, basing on the certification programme /A/, which is in accordance with “Conditions and procedures for using certificates in the process of connecting power generating modules to power networks” /B/

Proces certyfikacji wspomnianego sprzętu dotyczy potwierdzenia zgodności z kodeksem sieci NC RfG /D/ oraz Wymogami ogólnego stosowania wynikające z Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący wymagań w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG) /C/, w oparciu o program certyfikacji /A/, który jest zgodny z dokumentem "Warunki i procedury wykorzystania certyfikatów w procesie przyłączenia modułów wytwarzania energii do sieci elektroenergetycznych"/B/

Sincerely / z poważaniem
on behalf of / w imieniu
Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH



Digitally signed by
Hinzer, Bernd
Date: 2021.07.27
15:01:03 +02'00'

Bernd Hinzer
Head of Section Grid Code Compliance / Szef sekcji ds. Zgodności z Kodeksem Sieci

E-Mail: bernd.hinzer@dnv.com / email
Mobile: +49(0)172-350 3456 / telefon